



## PURIFICANDO EL AGUA

Sección para el Estudiante

Nombre del Estudiante \_\_\_\_\_

Esta lección te retará a construir y probar un sistema de filtración de agua.

Durante esta lección

- diseñarás y construirás tu propio sistema de filtración de agua.
- recopilarás datos para comparar el agua antes y después de filtrarla.
- llegarás a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.
- compararás tus propios resultados con los de la clase con el fin de encontrar ideas en común.

### Problema

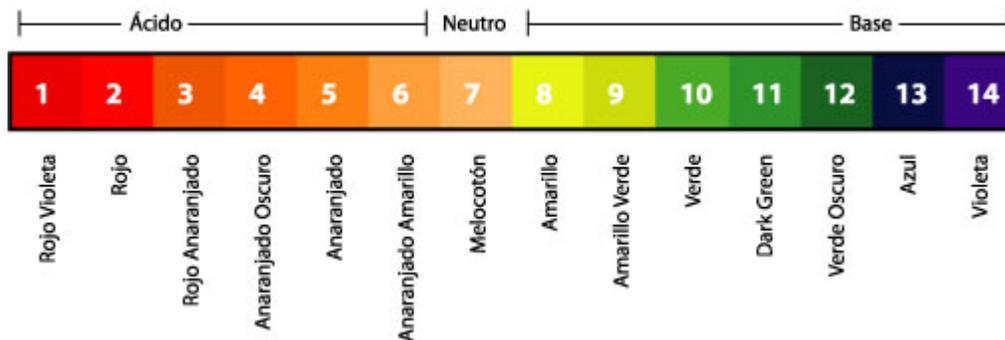
¿Qué puedo hacer para obtener agua potable?

### Observación

Los astronautas a bordo de la Estación Espacial Internacional (EEI) se unen al esfuerzo del reciclaje en la Tierra. Este tipo de reciclaje es diferente al que se lleva a cabo en su hogar o la escuela. Ellos reciclan su agua, incluyendo la humedad que exhalan, sudan y el agua que usan para bañarse y afeitarse. Esta agua contaminada es purificada y luego se convierte en agua potable.

La EEI utiliza la filtración y esterilización por temperatura para asegurarse que el agua es lo suficientemente pura para beber. El agua se prueba con frecuencia para asegurarse que reúne los requisitos de calidad de agua para beber y se monitorea para estar seguros que no contiene bacterias o contaminantes, y que tiene el pH adecuado. La escala de pH varía entre 0 a 14 y es una herramienta que los científicos usan para medir la potencia de un ácido o base. El balance apropiado de pH 7 es muy importante para el cuerpo humano.

### GRÁFICO EN COLORES DE pH



## ESCALA del pH (Resumen)

Medida	Tipo	Ejemplos
Bajo 7	Ácido	jugos cítricos como limón, naranja, o lima sodas como el refresco de cola
7	Neutro	agua limpia y pura
Sobre 7	Base	pasta de dientes, bicarbonato de soda

Los sistemas de agua pública deben cumplir con el requisito de un nivel de pH de 6.5 a 8.5. Se requiere que el agua de la EEI esté entre 6.0 y 8.5. El agua reciclada en la EEI es estéril, sin olor ni sabor desagradable.

El reciclaje del agua será imprescindible para misiones de larga duración como las de la EEI o los posibles viajes hacia la Luna y Marte. Debido a restricciones de peso, una nave espacial en un viaje largo hacia la Luna y Marte tendría limitaciones con respecto a la cantidad de agua que pudiera transportar.

En esta actividad, construirás y probarás un sistema de filtración de agua.

Utiliza la primera columna de esta tabla SQA (Lo que sé, Lo que quiero saber, Lo que aprendí), para organizar tus observaciones sobre el reciclaje y la filtración del agua. Discute con tu grupo qué te gustaría saber sobre el reciclaje y la filtración del agua, y luego anótalo en la segunda columna de la tabla SQA.

LO QUE SÉ	LO QUE QUIERO SABER	LO QUE APRENDÍ

### Hipótesis

Basándote en tus observaciones, contesta la “pregunta del problema” con tu mejor suposición sobre lo que podría pasar. (¿Qué puedo hacer para obtener agua potable?) Tu hipótesis debe ser planteada como una declaración.

Mi hipótesis: \_\_\_\_\_

## MATERIALES

Cada grupo

- 1 par de gafas de seguridad
- 1 armazón del sistema de filtración de agua (una botella de 2 litros con su fondo cortado y estopilla sujeta en la boca)
- 3 materiales filtrantes (serán seleccionados durante el proceso de prueba)
- 5 tiras de papel tornasol
- gráfico en colores del pH
- 1 regla métrica
- 3 vasos, de plástico claro con una perforación cerca del borde
- 3 platos de papel
- 1 taza métrica de medir líquidos
- 500 ml de agua limpia
- 500 ml de agua contaminada

Cada estudiante

- 1 par de gafas de seguridad

## SEGURIDAD

Repasa las reglas de seguridad del aula y el laboratorio.

- Cuando te lo indiquen, colócate las gafas de seguridad.
- Utiliza la forma apropiada de oler sustancias.

## Examen

1. Colócate las gafas de seguridad.
2. Coloca la botella boca abajo con la boca sobre el vaso plástico claro para atrapar el agua filtrada. (Observa el diagrama del Sistema de Filtración para Limpieza de Agua.)
3. Escoge 3 pedacitos de papel que te dará tu maestro o maestra. Los artículos escritos en estos papeles son los materiales que usarás como capas de filtración de agua. Si escoges un papelito con la inscripción “opción libre”, tú y tu grupo pueden escoger el material que deseen usar como capa de filtración.
4. Reúne los materiales filtrantes en los platos de papel; uno en cada plato. En grupo, decidan en qué orden por capas, colocarán sus materiales.
5. Llena la botella con el primer material filtrante a una profundidad de 5-8 centímetros (cm.).  
Nota: Los filtros de café y las bolitas de algodón deben ser comprimidos.
6. Coloca el segundo material filtrante a una profundidad de 5-8 cm. por encima del otro.
7. Coloca el tercer material filtrante a una profundidad de 5-8 cm. por encima del segundo .
8. Obtén 350 ml de agua limpia. Observa las propiedades del agua antes que la filtres. Dirige el olor del agua hacia tu nariz con tu mano (la forma apropiada de oler sustancias durante un experimento). Mide el pH del agua con el papel de tornasol y compáralo con el gráfico en colores del pH. **Recopila los datos** y **anota** tus observaciones en la Hoja de Datos de Purificando el Agua. Recuerda las reglas para la forma apropiada de oler sustancias en el laboratorio de ciencias y no saborees.
9. Deja correr el agua limpia a través de tu sistema de filtración de agua para cerciorarte que el agua pueda fluir.
10. Mientras esperas que el agua limpia corra a través de tu sistema de filtración de agua, dibuja y nombra tu diagrama de manera que corresponda con tu sistema de filtración.

11. Una vez que el agua limpia haya corrido a través del sistema de filtración de agua, cambia el vaso plástico claro con uno nuevo. Si el agua tiene apariencia arenosa, debe desecharse fuera del salón. De lo contrario, puede desecharse en el fregadero.
12. Obtén 350 ml de agua contaminada. Observa las propiedades del agua antes de filtrarla. Nota el olor del agua. Mide el pH del agua con el papel tornasol y compáralo con el gráfico en colores del pH. **Recopila los datos y anota** tus observaciones en la Hoja de Datos de Purificando el Agua.
13. Deja correr el agua contaminada a través del sistema de filtración. Observa las propiedades del agua después que haya sido filtrada una vez y **anota** tus observaciones en la Hoja de Datos. Mide el pH del agua con el papel tornasol y compáralo con el gráfico en colores del pH. **Recopila los datos y anota** tus observaciones en la Hoja de Datos de Purificando el Agua.
14. Reemplaza el vaso plástico claro por uno nuevo. Vierte el agua filtrada otra vez dentro del sistema de filtración de agua.
15. Filtra el agua una vez más. Mientras el agua contaminada corre a través del sistema de filtración de agua, discute con tu grupo cómo afectó al agua cada capa en tu sistema de filtración.
16. Observa las propiedades del agua después de haberla filtrado por segunda vez. Nota el olor del agua. Mide el pH del agua con el papel tornasol y compáralo con el gráfico en colores del pH. **Recopila los datos y anota** tus observaciones en la Hoja de Datos de Purificando el Agua.

### Datos para Estudio

Después de tomar todas las medidas, examina los datos y saca tus conclusiones contestando las siguientes preguntas.

1. ¿Qué le sucedió al agua mientras corría a través de las diferentes capas de filtración? ¿Cómo cambiaron las propiedades del agua sucia durante su filtración (pH, apariencia, olor)?
2. Compara tu agua filtrada con el agua limpia. ¿Se purificó el agua contaminada? ¿Qué propiedades te ayudaron a determinar si el agua estaba o no estaba “limpia”?
3. ¿Estos datos apoyan tu hipótesis? ¿Por qué, o ¿por qué no?
4. Si pudieras construir un sistema de filtración de agua utilizando materiales disponibles en la clase, ¿cuáles 3 materiales usarías y en qué orden por capas los pondrías? ¿Por qué?

5. Basándote en tus conclusiones, ¿qué sugerencias le darías a los científicos e ingenieros de la NASA que diseñan sistemas de filtración y métodos del reciclaje de agua?

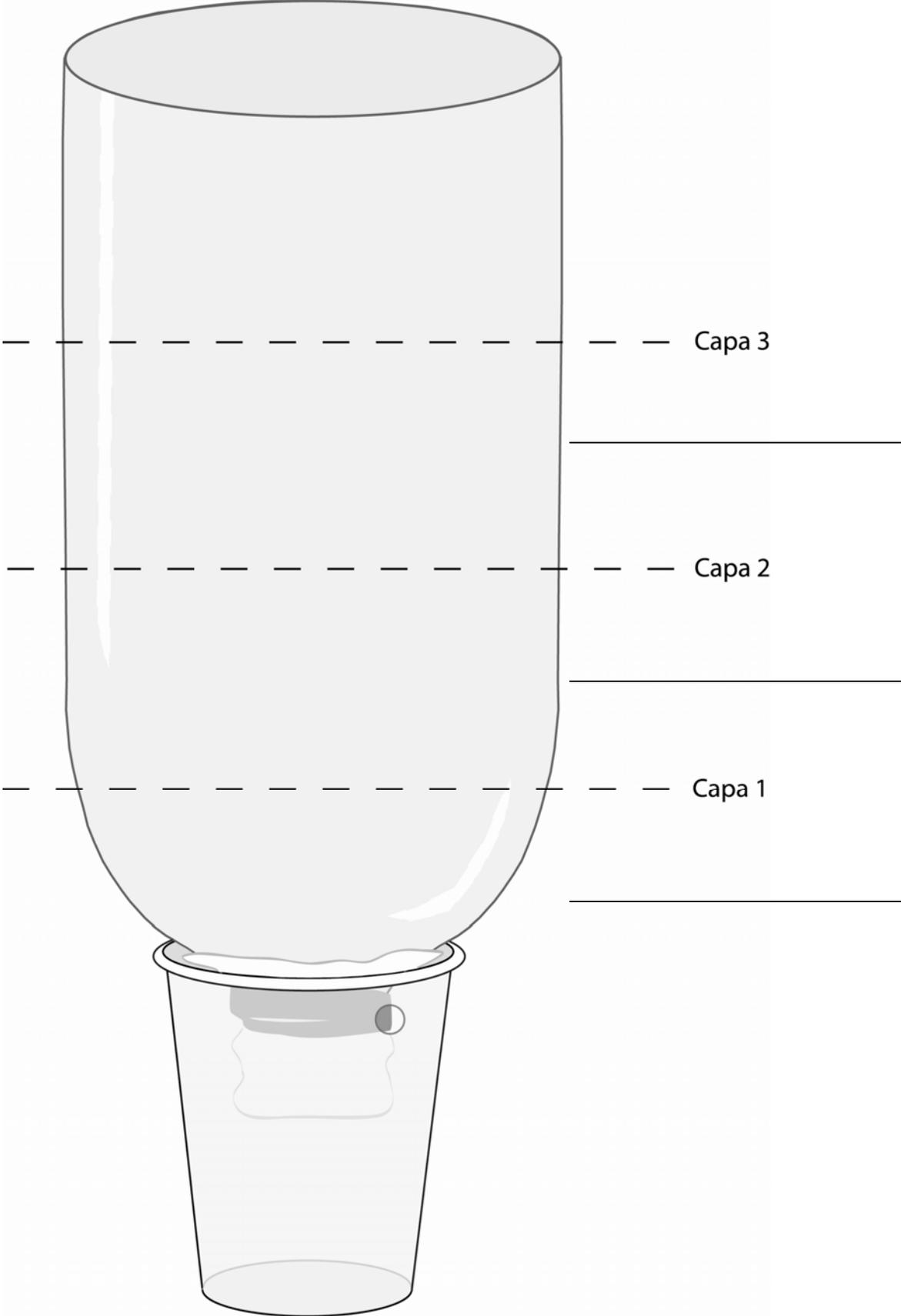
### **Conclusión**

- Actualiza la columna APRENDÍ en tu tabla SQA (Lo que sé, Lo que quiero saber, Lo que aprendí).
- Replantea tu hipótesis y explica de qué manera tus resultados soportan, o no, tu hipótesis.

## Hoja de Datos de Purificando el Agua

Propiedades	Agua limpia	Agua contaminada, antes de filtrarse	Después de la 1era filtración	Después de la 2da filtración
Olor				
Apariencia				
pH				

# El Sistema de Filtración para Limpieza de Agua



# Rúbrica de Investigación Científica

**Actividad:** PURIFICANDO EL AGUA

Nombre del Estudiante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

<b>Indicador del Desempeño Educativo</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
El estudiante desarrolló una pregunta e hipótesis claras y completas.					
El estudiante siguió todas las reglas y procedimientos de seguridad en el laboratorio.					
El estudiante utilizó los pasos del método científico.					
El estudiante completó la Tabla de Investigación Científica.					
El estudiante anotó todos los datos en la hoja correspondiente y llegó a una conclusión basándose en los datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas con el estudio.					
El estudiante describió al menos una recomendación para NASA en el área de filtración y reciclaje de agua.					
<b>Puntaje Total</b>					

**Puntaje Total:** \_\_\_\_\_ / (24 posibles)

**Calificación para esta investigación** \_\_\_\_\_

### Escala de Calificación:

A = 22 - 24 puntos

B = 19 - 21 puntos

C = 16 - 18 puntos

D = 13 - 15 puntos

F = 0 - 12 puntos